

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-008338

(43)Date of publication of application : 12.01.1999

(51)Int.Cl.

H01L 23/32
H01L 33/00

(21)Application number : 09-159390

(71)Applicant : NICHIA CHEM IND LTD

(22)Date of filing : 17.06.1997

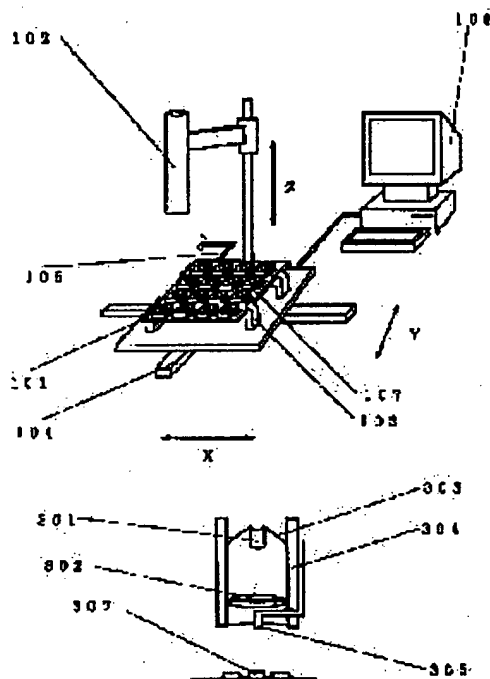
(72)Inventor : NAGAMINE KUNIHIRO
IZUNO KUNIHIRO
FUJIWARA YUICHI

(54) METHOD OF REMOVING SURFACE MOUNTED LEDS, REMOVING APPARATUS AND METHOD OF REPAIRING LIGHT-EMITTING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent damages or positional deviations of adjacent surface-mounted type LEDs by having a spot-like optical energy selectively irradiated on the LED to selectively melt solder fixing the LED to a board, and mounting desired surface-mounted type LED units.

SOLUTION: A light from a lamp 301 is condensed into a spot, using a reflecting mirror 303 and/or lens 302 to thereby reduce the optical energy beam to nearly the same size as the outline of a surface-mounted type LED. Moving means 104 and computer 106 are interlocked so as to be capable of automatically selectively irradiating light energy on a desired spot. For removing, desired surface-mounted type LED 107 unit with solder molten by a light-irradiating means 102 is made selectively removable. This prevents damages and positional deviations of the adjacent surface-mounted type LEDs.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

04.02.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of re. appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(51)Int.Cl.⁶
H 0 1 L 23/32
33/00

識別記号

F I
H 0 1 L 23/32
33/00

B
N

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全9頁)

(21)出願番号 特願平9-159390

(22)出願日 平成9年(1997)6月17日

(71)出願人 000226057

日亜化学工業株式会社
徳島県阿南市上中町岡491番地100

(72)発明者 永峰 邦浩

徳島県阿南市上中町岡491番地100 日亜化学工業株式会社内

(72)発明者 泉野 訓宏

徳島県阿南市上中町岡491番地100 日亜化学工業株式会社内

(72)発明者 藤原 勇一

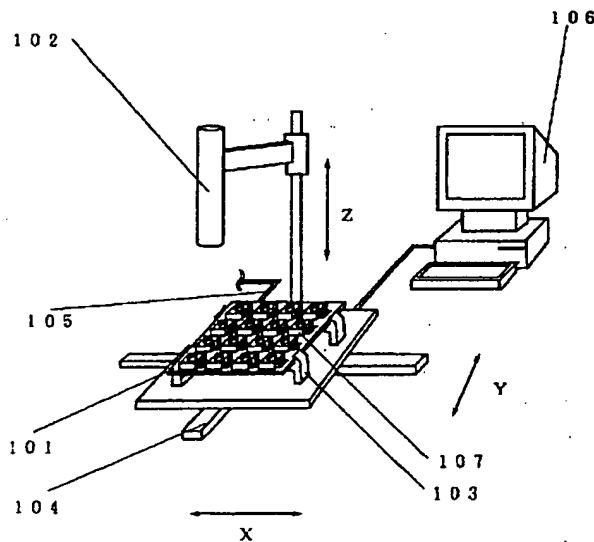
徳島県阿南市上中町岡491番地100 日亜化学工業株式会社内

(54)【発明の名称】 表面実装型LEDの取り外し方法、取り外し装置及び発光装置のリペア方法

(57)【要約】

【課題】本発明は、文字や図形など各種データを表示可能なLEDディスプレイやラインセンサーの光源などに用いられる発光装置の取り外しやリペアに係わり、特に高密度実装された複数の表面実装型LEDから他への損傷なく不要な表面実装型LEDを部分的に取り外し可能な装置、リペア方法などに関する。

【解決手段】本発明は、基板上に表面実装型LEDを近接して2以上配置し半田により固定された発光装置から所望の表面実装型LEDを取り外す方法である。特に、基板から取り外す表面実装型LED上にスポット状の光エネルギーを照射する工程と、光エネルギーにより表面実装型LEDと基板を固定する半田を溶融すると共に所望の表面実装型LED単体を選択的に取り外す工程と、を有する表面実装型LEDの取り外し方法である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】基板上に表面実装型LEDを近接して2以上配置しそれぞれ半田により固定された発光装置から所望の表面実装型LEDを取り外す方法であって、基板から取り外す表面実装型LED上にスポット状の光エネルギーを照射する工程と、光エネルギーにより表面実装型LEDと基板を固定する半田を溶融すると共に所望の表面実装型LED単体を選択的に取り外す工程と、を有する表面実装型LEDの取り外し方法。

【請求項2】基板上に表面実装型LEDを近接して2以上配置しそれぞれ半田により固定された発光装置から選択的に所望の表面実装型LEDを取り外す取り外し装置であって、発光装置を固定する固定手段と、前記表面実装型LEDと基板とを固定する半田が溶融可能な光エネルギーを照射する光照射手段と、前記固定手段によって固定された発光装置及び／又は光照射手段の少なくとも一方を所望の表面実装型LEDに移動させる移動手段と、前記光照射手段により溶融された半田を有する所望の表面実装型LED単体を選択的に除去する取り外し手段と、を有することを特徴とする取り外し装置。

【請求項3】前記取り外し手段が、表面実装型LEDを吸引する真空吸引手段である請求項2に記載の取り外し装置。

【請求項4】基板上に表面実装型LEDを近接して2以上配置しそれぞれ半田により固定された発光装置から所望の表面実装型LEDを交換する発光装置のリペア方法であって、基板から取り外す表面実装型LED上にスポット状の光エネルギーを照射する工程と、光エネルギーにより表面実装型LEDと基板を固定する半田を溶融させると共に所望の表面実装型LED単体を選択的に取り外す工程と、前記選択的に取り外した表面実装型LED搭載部位に半田を供給する工程と、取り外した表面実装型LED搭載部位に交換用の表面実装型LEDを搭載する工程と、スポット状の光エネルギーを照射して交換用の表面実装型LEDを半田づけする工程と、を有することを特徴とする発光装置のリペア方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、文字や図形など各種データを表示可能なLEDディスプレイやラインセンサーの光源などに用いられる発光装置のリペアなどに係わり、特に高密度実装された表面実装型LEDを部分的に取り外し可能な方法や装置に関する。

【0002】

【従来の技術】今日、R、G、B（赤色系、緑色系、青

色系）において1000mcd以上にも及ぶ超高輝度に発光可能なLEDチップがそれぞれ開発された。これに伴い、R、G、Bが発光可能な各LEDチップを混色発光させることでフルカラー表示させるLED表示装置などが設置されつつある。

【0003】LED表示装置の1つに、高精細且つ広視野角に発光可能なLED表示装置が求められている。この特性を満たすためには、砲弾型のリードフレームタイプの発光ダイオードでは困難である。そのため、より高密度実装が可能な表面実装型LEDを利用することが考えられる。表面実装型LEDは、基板上に貫通孔等を設ける必要なく、直接半田により固定可能であるため高密度実装が比較的容易となる。

【0004】表面実装型LEDの例としては、図4の如き、種々ものが挙げられる。例えば図4（C）では、表面に開口部を有する絶縁性樹脂ケース425の底面上にLEDチップ421がダイボンド樹脂で固定されている。絶縁性樹脂ケース425内部から外部には、LEDチップ421と金線などを利用して電氣的に接続された外部電極423が設けられている。凹部内に外部環境からLEDチップ421を保護する目的でモールド樹脂426を形成させてある。なお、R、G、Bの各LEDチップを利用する場合は、混色して視認できる程度に近接配置させることで、同様に表面実装型LEDを形成させることができる。

【0005】RGBの各LEDチップを利用する表面実装型LEDの場合は、1絵素として利用することができる。表面実装型LEDをドットマトリクス状に近接配置させることによりフルカラーLED表示器を構成させられる。同一絶縁性樹脂ケースなどにRGBが発光可能なLEDチップを搭載した表面実装型LEDは、より小型化が可能であるとと共に混色性が良好であり、LED表示器用基板への半田接続行程も簡略化することができる。

【0006】形成された発光装置は、表面実装型LEDの大きさ及び各表面実装型LED間の間隔により高精細さが決まってくる。したがって、高精細化がもとめられる今日においては、更なる表面実装型LEDの小型化と表面実装型LED同士の間隔をより小さくさせることが求められている。このような表面実装型LEDは、基板の所定箇所に半田ペーストを塗布する。塗布された半田ペーストに表面実装型LEDの各電極が一致するように配置する。表面実装型LEDが基板上に半田ペーストによりドットマトリクス状に配置されたものを加熱溶融により接着させるリフロー半田装置により一括して半田付けをする。したがって、発光装置は、比較的簡単に量産性よく形成することができる。

【0007】一方、一般的に表面実装型LEDは、極めて小さくダイオード素子単品で構成されることが多い。そのため、静電気などに弱い場合が多く、取り扱い時な

どに生ずる静電気などで破壊される場合がある。また、各LEDチップは、極めて細いワイヤーなどにより電氣的接続がとられる。そのため使用環境下によってはワイヤー切れなどが生ずる場合がある。さらに、表面実装型LED内の各箇所において電氣的に接触不良が生じる場合もある。

【0008】特に、フルカラーLED表示器として利用する場合、RGBが発光可能なLEDチップを実装した表面実装型LEDを基板上に16×32個配置するものなどが挙げられる。この場合、利用されるLEDチップをRGB各1個ずつ使用するとしても1536個も必要となる。各LEDチップごとに上述の不良が生ずる可能性があり、製造時或いは使用時に部分的に点灯しないLEDチップが生ずる可能性がある。表示装置内にたった1つのLEDチップの不点灯や光度の低い部分があっても表示画面に欠陥が生じる。このような欠陥は、各表面実装型LEDを部分的に取り替えることによって解消することができる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、高密度実装化に伴い表面実装型LED間の隣接間隔が極めて小さくなっていく。表面実装型LEDの一括搭載時と異なり、ドットマトリックス状に配置された表示装置の中から所望の表面実装型LED単体のみを半田溶融させ取り外すことは極めて難しい。また、表面実装型LEDを再び実装して修理（リペア）することも非常に困難になる。

【0010】表面実装型LEDのリペア行程においては一般的には半田ゴテにて半田溶融を行い部品の取り外す。また、半田ゴテにより再搭載を行うことが考えられる。しかしながら、隣接間隔が3mm以下などの高密度搭載した表面実装型LEDの場合は、半田ゴテ先端511を隙間に差し込むのが困難である。そのため極細の半田ゴテ先端511を用いても図5(B)の如く、半田513溶融のさい表面実装型LED512のケース表面などに接触し損傷させる可能性が極めて高い。特に、表面実装型LEDのパッケージ表面は、エポキシ樹脂、液晶ポリマー等の樹脂などで形成されていることが多い。同様に半田ゴテの接触により隣接する表面実装型LEDを傷つけることもおおくなる。また、半田ゴテ先を細くすればするほど熱容量が小さくなり容易に半田を溶融することができない。

【0011】半田ゴテ以外により表面実装型LEDを取り外す方法として、交換する表面実装型LEDに熱風521を吹き付け半田接続部523を溶融することも考えられる。しかしながら、吹き付けられた熱風521は、図5(C)の如く、隣接した表面実装型LED522の半田接合部も同時に溶融し、半田溶融に用いられる熱風による風圧で近くの表面実装型LED522も吹き飛ばしてしまう或いは移動させることがある。そのため交換

必要な表面実装型LEDのみを他への影響をなく単体で取り外し及び再搭載は極めて困難であるという問題がある。

【0012】したがって、本発明は基板上に高密度に搭載された表面実装型LEDを、隣接する表面実装型LEDに傷や位置ずれなどの悪影響を与えることなく表面実装型LED単体の半田接合部を溶融し、且つ取り外し及び再搭載可能な方法及び装置などを提供するものである。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明は、基板上に表面実装型LEDを近接して2以上配置しそれぞれ半田により固定された発光装置から所望の表面実装型LEDを取り外す方法に関するものである。特に、本発明は、基板から表面実装型LEDを取り外すために表面実装型LED上にスポット状の光エネルギーを選択的に照射する。光エネルギーにより表面実装型LEDと基板を固定する半田を選択的に溶融すると共に所望の表面実装型LED単体を取り外す表面実装型LEDの取り外し方法である。

【0014】本発明の請求項2に記載の表面実装型LEDを取り外す取り外し装置は、基板上に表面実装型LEDを近接して2以上配置しそれぞれ半田により固定された発光装置から選択的に所望の表面実装型LEDを取り外す装置である。特に、発光装置を固定する固定手段と、表面実装型LEDと基板とを固定する半田が溶融可能な光エネルギーを照射する光照射手段と、固定手段によって固定された発光装置及び/又は光照射手段の少なくとも一方を所望の表面実装型LEDに移動させる移動手段と、光照射手段により溶融された半田を有する所望の表面実装型LED単体を選択的に除去する取り外し手段と、を有する装置である。

【0015】本発明の請求項3に記載の取り外し装置は、取り外し手段が、表面実装型LEDを吸引する真空吸引手段である。

【0016】本発明の請求項4に記載の発光装置のリペア方法は、基板上に表面実装型LEDを近接して2以上配置しそれぞれ半田により固定された発光装置から所望の表面実装型LEDを交換するものである。特に、基板から取り外す表面実装型LED上にスポット状の光エネルギーを照射する工程と、光エネルギーにより表面実装型LEDと基板を固定する半田を溶融させると共に所望の表面実装型LED単体を選択的に取り外す工程と、選択的に取り外した表面実装型LED搭載部位に半田を供給する工程と、取り外した表面実装型LED搭載部位に交換用の表面実装型LEDを搭載する工程と、スポット状の光エネルギーを照射して交換用の表面実装型LEDを半田づけする工程と、を有する。

【0017】

【作用】本発明は、図5(A)の如くリペア行程が必要

な表面実装型LED502上からスポット状に絞られた光エネルギー501を照射する。このため、隣接する表面実装型LEDに悪影響を与えることなく、表面実装型LEDを固定してある半田503のみを溶融することが可能となる。このため、発光装置を分解することなく必要な半田接合部のみを溶融し表面実装型LED単体を取り外すことができる。

【0018】同様に、取り外した表面実装型LED搭載部位に交換用の表面実装型LEDを再搭載することもできる。この際、供給した半田ペーストをスポット状に絞られた光エネルギーにて溶融し半田接合を行うと共に固定できる。

【0019】

【発明の実施の形態】本発明者は、種々の実験の結果、既に密集して配置された表面実装型LEDから部分的に表面実装型LEDを取り除く場合において、特定の半田溶融手段を選択することにより他への悪影響なく効率的に取り除けることを見だし本発明を成すに至った。

【0020】即ち、本発明は、図5(A)例の如く、近接して配置された表面実装型LEDから所望の表面実装型LEDを部分的に除去する或いは部分的に半田付けするため、表面実装型LEDの外形とほぼ同等にスポット径を絞った光エネルギーによる加熱を利用する。これにより効率よく所望の表面実装型LED単体のみスポット的に加熱することができる。したがって、隣接した表面実装型LEDがリペア時に移動する或いは熱的に破壊されることない。以下、本発明のリペア方法などについて詳述する。

【0021】発光装置として、図2の如く表面実装型LED207をライン状に近接して基板上201に配置させた。表面実装型LED207は、絶縁性樹脂ケース内部に窒化ガリウム半導体を用いた青色LEDチップを配置してある。LEDチップが配置された絶縁性樹脂ケースの開口部には、青色光を吸収し黄色光が発光可能なセリウムで付活されたイットリウム・アルミニウム・ガーネット蛍光体を含有させた封止樹脂208により封止してある。これにより白色系が発光可能な表面実装型LED207となっている。

【0022】この発光装置から部分的に表面実装型LEDを除去する光照射手段として赤外ランプを用いた。赤外ランプからの光は、反射鏡及び集光レンズによりスポット状に絞られている。絞られた赤外光のスポット径は、表面実装型LED単体と同程度とさせてある。一方、表面実装型LEDが配置された基板をXYステージ上に挟み込みにより固定さる。固定された基板は、絞られた赤外光を所望の箇所照射できるように配置させてある。固定された発光装置を点灯させると共に受光素子によって未発光或いは所定光度に達しない表面実装型LEDの位置を特定しパーソナルコンピュータに記憶させる。次に、この検出された未発光部分のデータに基づい

て赤外光ビーム径が当たるようにXYステージを駆動させる。XYステージ停止後、赤外光を照射させ発光装置上に固定された表面実装型LEDの半田209を溶融させる。赤外光を照射することで照射部の温度は瞬時に所定温度まで上昇する。半田接合部溶融後、真空ポンプに接続されたノズルを降下させ不要(未発光、所定光度に達しない、或いは電気的特性や外観不良など)な表面実装型LEDをノズルに吸着固定させると共に発光装置上から除去する。

【0023】次に、除去されたLED搭載部位の基板上にパーソナルコンピュータのデータに基づいて半田ペーストをディスペンサーで供給する。新しい表面実装型LEDを真空吸引機に接続されたノズルの先端に吸引固定させる。ノズル自体を移動させることにより新しい表面実装型LEDを運び、表面実装型LED搭載部位に搭載する。再び赤外ランプを点灯させ表面実装型LED上からスポット状の赤外光を照射する。これにより半田ペーストが溶融し、新しい表面実装型LEDと基板とが容易に半田づけされる。点灯不良箇所が複数ある場合は、順次上記工程を繰り返すことにより発光装置をリペアすることができる。また、連続して不良の表面実装型LEDを除去した後、連続して新しい表面実装型LEDを搭載させることもできる。以下、本発明の各構成について詳述する。

【0024】(表面実装型LED107、207)表面実装型LED107、207とは、積載される基板上101に貫通孔を設ける必要なく基板101上に固定可能な発光ダイオードのことである。具体的には、図4に示す如く種々のものが挙げられる。図4(A)の表面実装型LEDは、LEDチップ401そのものを表面実装型LEDとして利用したものである。具体例として、サファイア基板405上にPN接合を有する窒化ガリウム系化合物半導体404を堆積させたLEDチップを挙げる。P型導電性を有する半導体及びN型導電性を有する半導体のそれぞれに電極403が形成されている。電極は、同一表面側に設けられている。また、電極間は半田付けにより短絡しないよう保護膜402を形成させてある。LEDチップの電極403と基板(不示図)とを半田付け、導電性接着剤や異方性導電膜により固定することができる。これにより極めて小さい表面実装型LEDとすることができる。

【0025】図4(B)の表面実装型LEDは、基板415に配置させた外部電極413上にLEDチップ411を配置させたものである。LEDチップ411と基板415上の外部電極413とは、金、銀や銅の細線や金、銀、カーボンなどの導電性部材が含有された導電性接着剤により電気的に接続されている。LEDチップ上には、LEDチップなどを保護する透光性樹脂416が形成されている。これにより、種々のLEDチップを一定の大きさや形として統一することができ自動機を用い

て容易に表面実装配置させることができる。

【0026】図4(C)の表面実装型LEDは、前面に開口部を有する絶縁性樹脂ケース425底面にLEDチップ421を配置させたものである。絶縁性樹脂ケース425には、LEDチップ421に電力が供給できるよう外部から内部に配置された外部電極423が設けられている。LEDチップ421の各電極と外部電極423とは、導電性ワイヤーや導電性ペーストを利用して電気的に接続させてある。また、開口部には透光性樹脂426で封止させてある。この場合、LEDチップ421を1種類で複数配置させることもできるし、2種類以上配置させることもできる。RGBのLEDチップを配置させることによりフルカラー発光が可能な表面実装型LEDとすることができる。また、青色が発光可能なLEDチップと、それによって励起され黄色が発光可能な蛍光物質を利用することにより1種類のLEDチップを用いて白色光が発光可能な表面実装型LEDとすることもできる。白色光が発光可能な表面実装型LEDは、透光性樹脂426中に蛍光物質を含有させることにより容易に形成させることができる。蛍光物質としては、ベリレン系誘導体やセリウムで付活されたイットリウム・アルミニウムガーネット系蛍光体が好適に挙げられる。青色系が発光可能なLEDチップとして窒化物系化合物半導体が好適に挙げられる。

【0027】表面実装型LEDは、銅箔などで所望のパターンが形成されたプリント基板上に半田により電気的に接続させると共に固定される。屋内型のフルカラーディスプレイに利用する場合は、このような表面実装型LEDをドットピッチが4mm以下で使用することができる。即ち、本発明は、表面実装型LED間の間隔が約3mm以下に配置された発光装置において選択的にリペアできる。高密度実装例として、表面実装型LED間の間隔が約1mm以下の近接して配置された発光装置においても選択的にリペアなどを行うことができる。

【0028】表面実装型LEDに用いられるLEDチップとしては、その発光色や用途により種々のものが選択することができる。LEDチップに用いられる発光層の半導体材料としては、GaP、GaAs、GaAsP、AlGaInP、InN、GaN、AlN、InGaN、AlGaN、InGaAlNなど種々のものが挙げられる。また、半導体の構造もMIS接合、PIN接合やPN接合を有したホモ構造、ヘテロ構造あるいはダブルヘテロ構造のものが挙げられる。半導体層の材料やその混晶度により発光波長を紫外光から赤外光まで種々選択することができる。さらに、量子効果を持たせるため発光層を単一量子井戸構造、多重量子井戸構造とさせても良い。

【0029】(固定手段103) 固定手段103は、発光装置を固定できる限り機械的に挟み込むものや真空チャックにより固定させるものなど所望に応じて種々のも

のを選択することができる。固定手段103が移動手段104と一体となっている場合は、表面実装型LEDを搭載した基板101自体が所望に移動させることができる。

【0030】(照射手段102) 照射手段102とは、表面実装型LED107を固定する半田を溶融する光エネルギーを照射可能なものである。具体的には、半田が溶融可能な温度まで昇温可能なハロゲンランプ、赤外ランプ、遠赤外ヒータやカーボンアークランプを用いたものが挙げることができる。このようなランプ301からの光を反射鏡303及び/又はレンズ302を用いてスポット状に集光させる。この集光により、表面実装型LEDの外形と同程度にまで光エネルギーを絞ることができる。具体的には、図3の如く裏面に反射鏡303を設けると共にランプ301前面には凸レンズ302が筐体304によって保持されたものが挙げられる。したがって、スポット径は表面実装型LEDの大きさによってレンズ焦点を変更するなどにより種々選択することができる。

【0031】照射手段102の出力は、溶融させる半田の種類などによって所望に応じて種々の範囲を選択することができる。特に、照射手段102からの光エネルギーは、表面実装型LED107上から照射される。表面実装型LED107は、発光観測面側が透光性を有する必要がある。透光性と耐熱性など種々の要望を同時に達成可能な透光性樹脂416、426などを形成することは難しい。

【0032】照射手段の出力として、半田溶融温度以上且つ表面実装型LEDの表面樹脂などの軟化温度以下として230℃以上270℃以下とすることができる。照射面の温度は、投入電力やレンズの焦点距離を変化させることによって比較的簡単に制御することができる。照射手段102で、光エネルギーを照射することにより照射部の温度は瞬時に所定温度まで昇温することができる。表面実装型LED107を構成する樹脂と半田溶融温度が近いときは、投入電力を低く照射時間を多くすることで表面実装型LEDの損傷を抑制しつつ半田を溶融することができる。

【0033】(移動手段104) 移動手段104とは、表面実装型LED107が近接して配置された基板101或いは、照射手段102の少なくとも一方を移動させることができるものである。移動手段104は、XY方向に駆動可能な各種モータなどにより構成することができる。移動手段104とコンピューター106とを連動させることにより自動的に所望箇所のみ光エネルギーを選択的に照射させることができる。

【0034】(取り外し手段305、315、325) 取り外しは、照射手段102により溶融された半田を有する所望の表面実装型LED107単体を選択的に除去可能なものである。したがって、ピンセットなどで物

理的に容易に短時間で除去することも可能である。

【0035】高密度に実装された表面実装型LEDを選択的に除去させるためには、真空ポンプと接続されたノズル305、図3(B)の如き機械的チャッキング315、図3(C)の如きゴム吸盤325などが挙げられる。極めて高密度に近接して実装した表面実装型LEDにおいては、真空吸着により取り外すことがより好ましい。なお、図3(B)及び図3(C)において取り外し手段が異なる以外は図3(A)と同様の構成とすることができる。

【0036】具体的な取り外し手段を図3に示す。図3(A)は、光照射手段と取り外し手段が一体的に形成されたものであり光照射手段の中心に吸着用のノズル305が設けられている。光照射手段は、ハロゲンランプ301からの光を反射板303及び凸レンズ302により集光してある。光エネルギーを照射すると共に不要な表面実装型LED306を取り外すことができる。ノズル305は、光エネルギーによる昇温が少ない材質として石英管により形成させてある。

【0037】取り外し手段は、真空ポンプ及びコンピューターに連動させることができる。コンピューターに連動させる場合、光照射手段からの光エネルギーが一定時間照射されると照射箇所へ吸着ノズル305を合わせ吸引する。吸引により表面実装型LED306が基板面から取り外される。取り外された表面実装型LED306を除去し新たな表面実装型LED306を吸着させる。除去されたLED搭載部位には、半田ペーストが塗布されると共に新たな表面実装型LEDをノズルに吸着させたまま移動させて配置させることができる。以下、本発明の具体的実施例について詳述するがこれのみに限定されるものでないことは言うまでもない。

【0038】

【実施例】

(実施例1) 表面実装型LEDとして、表面に開口部を有する底面上にR、G、Bが発光可能な各LEDチップが近接配置されているものを用いた。樹脂ケース内部から外部には、各LEDチップと金線などを利用して電氣的に接続可能なように外部電極が設けられている。また、開口部内に外部環境からLEDチップを保護する目的でモールド樹脂を形成させている。このような表面実装型LEDを1絵素として16×32個のドットマトリックス状に近接配置させた。表面実装型LEDのドットピッチは約4mmであり、表面実装型LED間の間隔は約1mmであった。基板上にクリーム半田をスクリーン印刷した後、チップマウンターによりそれぞれ表面実装型LEDを搭載した。その後、半田リフロー装置を通して半田付けを行い発光装置を形成させた。本発明の効果を確かめるために部分的に点灯しないLEDチップを混ぜてある。

【0039】一方、本発明のリペア装置として図1の如

く、光照射手段に150Wのハロゲンランプを用いた。ハロゲンランプの裏面に反射板を設けると共に表面側にレンズを配置させてある。また、レンズ表面には、ノズルが設けられておりノズル自体は真空ポンプと接続されている。真空ポンプの駆動とハロゲンランプの照射とはコンピュータを通して連動させてある。また、発光装置をモーターによりXY方向に移動可能なXYステージ上に発光装置表面とハロゲンランプとの距離を約3cmとさせ固定させてある。XYステージのモーターもコンピュータと連動されている。これにより光照射手段からの光エネルギーが表面実装型LEDの外形とほぼ同じ約2mmのスポット径に絞られている。

【0040】発光装置を駆動させRGBのLEDチップを順次点灯させる。各LEDチップの発光をCCDカメラにより読みとり、点灯していない或いは所定の光度に達していないLEDチップがある表面実装型LEDを認識する。認識された表面実装型LEDの個数及び位置をコンピュータに記憶させる。この記憶データに基づいてXYステージを光照射手段の真下に移動させる。移動後、ハロゲンランプを5秒間、表面実装型LED上から照射して半田を溶融させた。半田を溶融させると共にノズルを降下させ真空ポンプを駆動させることにより表面実装型LEDを吸着させた。吸着した表面実装型LEDをノズルと共に移動させ発光装置から取り除いた。真空装置を一時的に停止させ点灯しない表面実装型LEDをダストポケットに落とした後、再び真空装置を駆動させ別に用意された新しい表面実装型LEDをノズルに吸着させた。

【0041】コンピュータに記憶させてある記憶データに基づき、先に取り除いた表面実装型LEDの除去箇所へ半田ペーストを塗布すると共に新しい表面実装型LEDを再配置させた。再配置後、真空装置を停止させ光照射手段を上昇させ再びスポット径を表面実装型LEDの外形とほぼ同じ約2mmの位置に配置させた。再び表面実装型LED上からハロゲンランプを照射させ基板上に半田づけした。この動作を図6のフローチャート図の如き繰り返した。

【0042】こうして補修された発光装置を点灯させたところ全て発光可能な発光装置となっていることが確認された。また、取り除かれた表面実装型LEDは全て点灯しない或いは所定の光度に達していないものであった。再び形成された発光装置を調べたところ、いずれの表面実装型LED表面は損傷しては無く、位置ずれの生じたものもなかった。

【0043】(比較例1) 本発明の光照射手段の代わりに同心円形であり内部が真空ポンプと連動されると共に外部ノズル径が2mmで加熱された熱風が放出可能な装置を配置させた以外は、実施例1と同様にして駆動させた。熱風量を多くすると不要な表面実装型LEDを吸引することができなかった。また、取り除く表面実装型L

ED以外の半田が溶融され、周辺の表面実装型LED全体が移動し位置ズレが生じていた。一方、熱風量を少なくすると取り外し作業に時間がかかり、作業性が低下した。

【0044】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように本発明によれば、高密度に搭載された表面実装型LEDディスプレイユニットなどにおいて、発光装置や駆動装置が組み込まれたLEDユニットを分解することなく不要な表面実装型LEDを除去することが可能となる。また、隣接する表面実装型LEDに損傷や悪影響を与えることなく、不要な表面実装型LED単体のみを選択的に作業性よく取り外すことができる。

【0045】特に、本発明の請求項3記載の装置により、より効率よく選択的に不要な表面実装型LEDを選択的に除去することができる。

【0046】特に、本発明の請求項4記載の方法とすることにより、隣接する表面実装型LEDに損傷させることなく比較的容易に表面実装型LEDを再搭載することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明の取り外し装置を示した模式的斜視図である。

【図2】図2は、表面実装型LEDをライン状に配置させた発光装置の模式的斜視図である。

【図3】図3は、本発明に用いられる取り外し手段の模式的断面図であり、図3(A)は真空吸着を示し、図3(B)は、機械的チャッキング、図3(C)は、ゴム吸盤による取り外し手段を示す。

【図4】図4は、表面実装型LEDの模式的断面図である。

【図5】図5は、本発明の効果を示すための模式的説明図である。

【図6】図6は、本発明を駆動例を示すフローチャート図である。

【符合の説明】

101、201・・・表面実装型LEDが配置される基

板

102・・・照射手段

103・・・固定手段

104・・・移動手段

105・・・真空ポンプに接続された配管

106・・・照射手段、移動手段や取り外し手段を制御可能なコンピュータ

107、207、307・・・表面実装型LED

208・・・封止樹脂

10 209・・・半田

301・・・照射手段の光源となるランプ

302・・・レンズ

303・・・反射鏡

304・・・反射鏡、ランプ及び凸レンズを保持する照射手段の筐体

305、315、325・・・取り外し手段

401、411、421・・・LEDチップ

402・・・保護膜

403・・・電極

20 404・・・半導体膜

405・・・透光性基板

413、423・・・外部電極

415、425・・・LEDチップが配置される基板

416、426・・・透光性樹脂

501・・・スポット状に絞られた光エネルギー

502・・・リペアが必要な表面実装型LED

503、513・・・表面実装型LEDを固定してある半田

511・・・半田ゴテの先端部

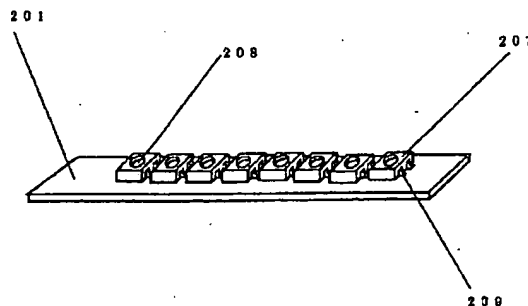
512・・・半田により表面が損傷した表面実装型LED

521・・・半田が溶融可能な熱風

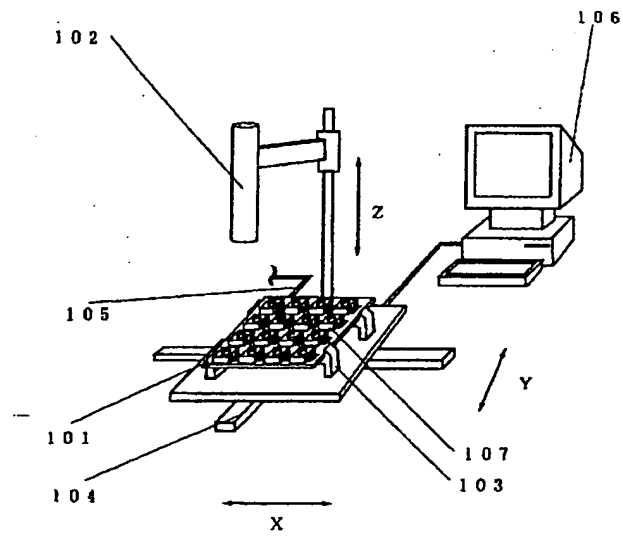
522・・・熱風により位置ズレを起こした表面実装型LED

523・・・リペアが必要な表面実装型LEDを固定してある半田

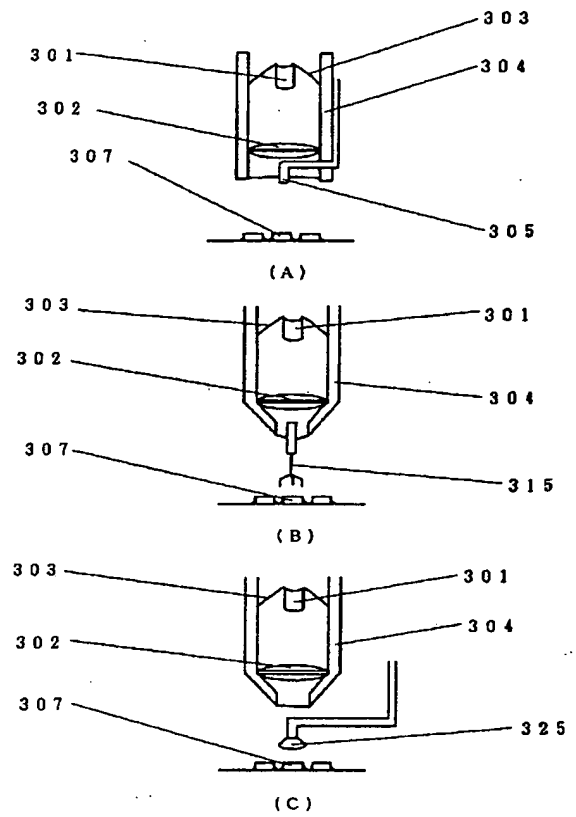
【図2】



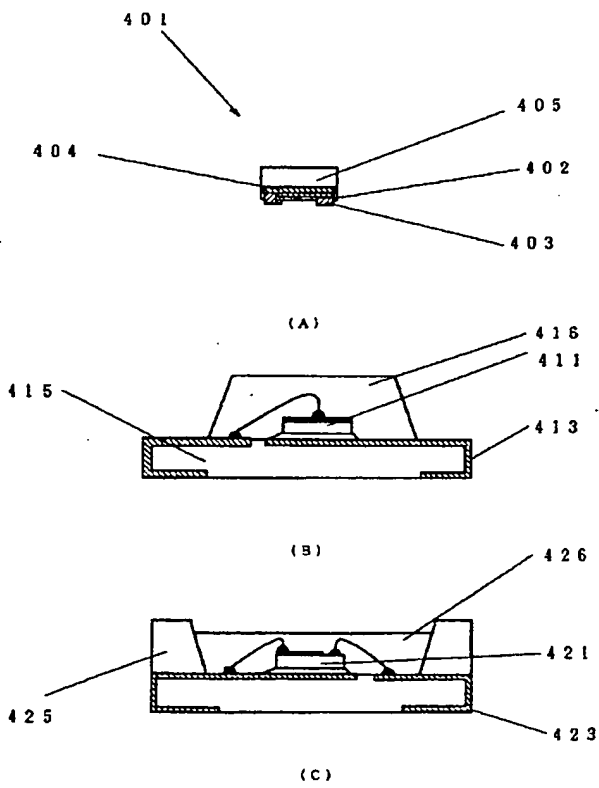
【図1】



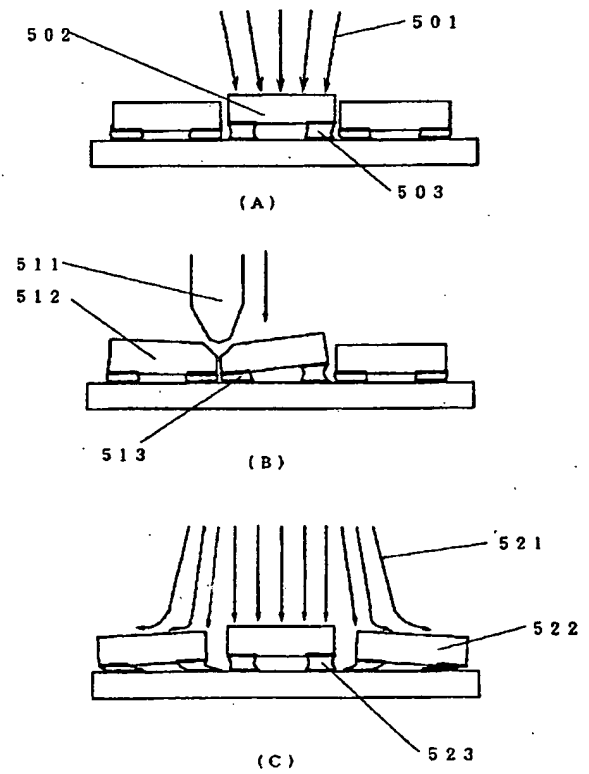
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

